TP N°2

NOTION DE CHAMP

Compétences travaillées:

- **Analyser - Raisonner**:
  Exploiter des observations. (Q1 à 12)
- **Réaliser** :
  Effectuer des calculs. (Q18-19-20)
  Construire des vecteurs. (Q21-22-23)
- **Communiquer**:
  Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire adapté.
  Présenter un travail soigné.

A Maitrisée	B Partiellement maitrisée	C Insuffisamment maitrisée	D Non maitrisée

I. Notion de champ

Ouvrir le diaporama « champs.ppt » et visionner la partie I.

1. Citer les grandeurs représentées sur les documents 1 à 6 en précisant leur unité.

2. Sur certaines de ces figures, la grandeur est représentée par un ensemble de flèches plutôt que par un nombre.
   En vous appuyant sur un des exemples rencontrés, indiquer quelles informations supplémentaires apporte cette représentation « en flèches ».

3. En vous appuyant sur les exemples rencontrés, quelles sont les grandeurs qui ne peuvent pas être représentées par des flèches ?

4. En physique, la représentation d'un ensemble de valeurs prises par une grandeur en différents points de l'espace est appelée un champ.
   Expliquer en quoi la représentation proposée par le doc 2 correspond à cette définition.

5. Lorsque la grandeur physique est définie par sa valeur, on dit que c'est une grandeur scalaire. Le champ représentant cette grandeur est appelé un **champ scalaire**.
   Quels sont les documents qui présentent un champ scalaire ?

6. Lorsque la grandeur est définie par un vecteur en plus de sa valeur, on parle de **champ vectoriel**. Quels sont les documents qui présentent un champ vectoriel?

II. Un exemple de champ scalaire

Visionner la diapositive 7 du diaporama.

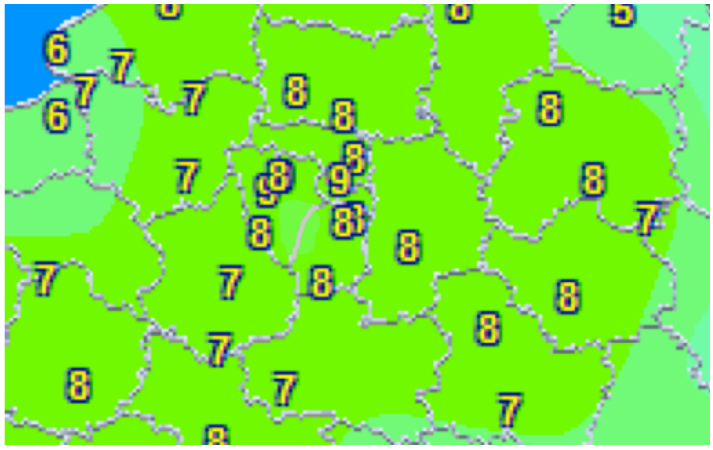
7. Quelle est la valeur de la pression la plus basse indiquée sur la carte ?

8. Quelle est la valeur de l'écart de pression entre deux courbes isobares (courbe reliant les points qui sont à la même pression) successives ?

9. Quelle était la pression au Cap Corse le 25 janvier ? Vérifier sur la diapositive 8.

Les courbes de niveau (ou équipotentielles) sont les courbes obtenues en reliant tous les points où la grandeur physique a la même valeur. La figure ci-contre est visible sur la diapositive 9.

10. Tracer ci-contre, la ligne de niveau de température égale à 8°C qui entoure Paris Puis une ligne de niveau à 7°C.



III. Un exemple de champ vectoriel

Visionner la diapositive 10 du diaporama.

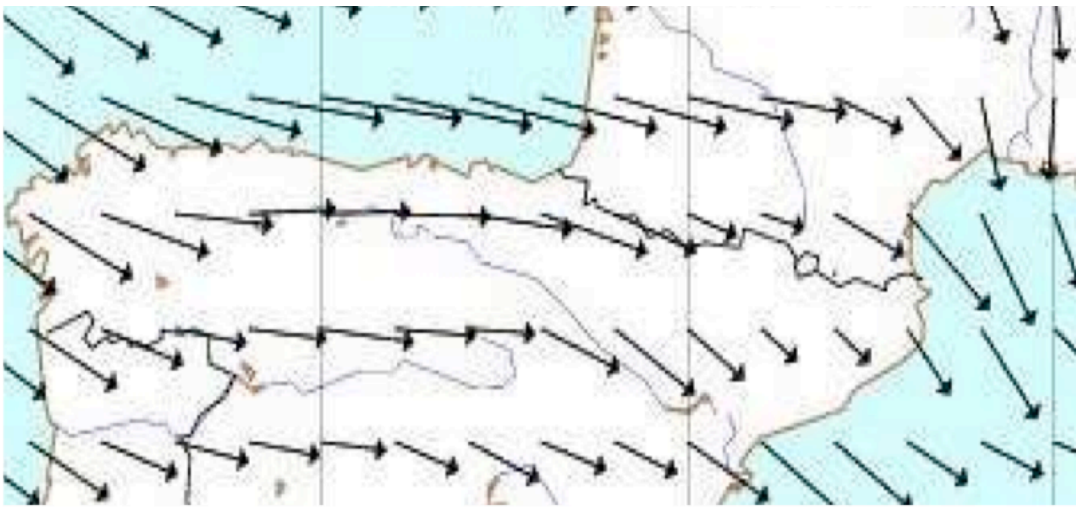
11. Le doc 10 présente-t-il un champ vectoriel ? Pourquoi ?

Visionner la diapositive 11 du diaporama.

12. Dans quelle région de France les vents sont-ils les moins intenses ?

Une ligne de champ est une ligne qui est tangente aux vecteurs qui représentent la grandeur physique.

13. Tracer sur la carte ci-dessous, une ligne de champ la plus longue possible.



IV. Le champ de gravitation

14. Donner l'expression de la valeur de la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre, $F_{Terre/Objet}$, sur un objet de masse *m* situé à l'altitude *h*. On notera R_T le rayon de la Terre et M_T sa masse.

En seconde, on a vu que sur Terre, le poids d'un objet de masse m est donné par la formule :

$$P_{objet} = m_{objet} \times \mathcal{G}_T$$

P_{objet} : Poids de l'objet en Newton (N)

m_{objet} : masse de l'objet en kilogramme (kg)

$\mathcal{G}_T$: Valeur du champ de gravitation exercé par la Terre (assimilé aussi au champ de pesanteur *g* à la surface de la Terre), en $N.kg^{-1}$

15. En considérant que le poids d'un objet sur Terre est égal à la force d'attraction gravitationnelle exercée par La Terre sur celui-ci, en déduire l'expression de $\mathcal{G}_T$ en fonction de G, M_T, R_T et *h*.

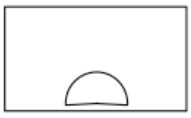
16. De quels facteurs dépend la valeur de $\mathcal{G}_T$ du champ de gravitation?

On va représenter le champ de gravitation de la Terre. Il s'agit d'un champ vectoriel représenté par $\mathcal{G}_T$ dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Direction : droite reliant le centre de la Terre au point considéré.
- Sens : vers le centre de la Terre.
- Norme : $N.kg^{-1}$, dépend de l'altitude *h*.

L'échelle de distance est 1cm représente 1000 km.

17. Prendre une feuille orientée en paysage. Représenter la Terre par un demi-cercle de centre O, en respectant l'échelle ci-dessus.



Données :

- $G= 6,7 \times 10^{-11}\ N.m^2.kg^{-2}$.
- $M_T= 6,0 \times 10^{24}\ kg$
- $R_T= 6400$ km.

18. Calculer $\mathcal{G}_{2000}$ la valeur du champ de gravitation pour un objet situé à l'altitude h=2000 km.
19. Calculer $\mathcal{G}_{4000}$ pour un objet situé à l'altitude h=4000 km.
20. Calculer $\mathcal{G}_{6000}$ pour un objet situé à l'altitude h=6000 km.

21. Sur le schéma, tracer le demi-cercle de centre O correspondant à une altitude de 2000 km. Représenter, sur ce demi-cercle, plusieurs vecteurs champ de gravitation $\mathcal{G}$.

22. Même question pour une altitude de 4000 km.

23. Même question pour une altitude de 6000 km.

Visionner l'animation de la diapositive 12.
On dit qu'un champ vectoriel est uniforme lorsque tous les vecteurs champ ont les mêmes caractéristiques.

24. Le champ de gravitation est-il uniforme à 2000 km d'altitude ?
25. Tracer quelques lignes de champ sur le schéma.
26. Le champ de gravitation est considéré comme uniforme dans le laboratoire du lycée. Justifier.